

Secretaria de Transportes, Obras e Urbanismo
Departamento de Engenharia

MEMORIAL DESCRITIVO

Obra: Pavimentação Asfáltica

Local: Vários Bairros do Município

Município: Campos Novos

Campos Novos, 20 de Maio de 2012.

SUMARIO

1.	APRESENTAÇÃO	4
2.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	5
2.1.	Considerações Iniciais	5
2.2.	Aprovações e Projetos	5
3.	MEMORIAL DESCRITIVO.....	6
3.1.	Pavimento Proposto.....	6
3.1.1.	Tráfego Leve Sobre o Calçamento.....	6
3.2.	Materiais para Pavimentação.....	7
3.3.	Quantitativos.....	7
3.4.	Drenagem	7
3.4.1	Intensidade das Chuvas Críticas (equação)	7
3.4.2.	Período de Retorno de 02 anos	8
3.4.3.	Período de Retorno de 05 anos	8
3.4.4.	Período de Retorno de 10 anos	8
3.4.5.	Dimensionamento.....	9
3.4.6.	Tubos de Concreto.....	10
3.4.7.	Bocas de Lobo	10
3.4.8.	Escoramento	11
3.4.9.	Reforma da Galeria existente na Rua Tancredo Neves	11
4.	MEMORIAL DE CÁLCULO	12
4.1	Estudos de Tráfego	12
4.2	Dimensionamento do Pavimento.....	12
5.	ENSAIOS	14
5.1.	Apresentação	14

5.2. Calibração.....	14
6. LEVANTAMENTO DE RUAS	15
6.1. Tráfego Leve sobre calçamento.....	15
7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	16
7.1. Sinalização	16
7.1.1.Sinalização preventiva e indicativa para execução da obra.....	16
7.2. Pavimentação.....	17
7.3. Obras Complementares	17
7.3.1.Meio fio.....	17
7.3.2.Sinalização das vias - Horizontais e Verticais.....	17
8. LIMPEZA GERAL E CONCLUSÃO DE OBRA	18
9. MEDIÇÃO	19

1 APRESENTAÇÃO

O presente volume tem por objetivo descrever as atividades, soluções e respectivas metodologias adotadas no Projeto de Engenharia para Pavimentação Asfáltica de ruas sobre calçamento no Município de Campos Novos.

O Projeto baseia-se nos estudos geométricos, tráfego, além das diretrizes de circulação viária desenvolvidos pela Secretaria de Transportes, Obras e Urbanismo juntamente com o Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal de Campos Novos.

São partes complementares deste material: o memorial descritivo, plantas geométricas, projetos de drenagem pluvial (quando necessário), projeto de sinalização vertical e horizontal, detalhamento das seções dos tipos de pavimentação, da boca de lobo, quadro de quantidades, orçamento básico e cronograma físico-financeiro.

2 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

2.1 Considerações Iniciais

O objetivo principal é de organizar o trânsito e a circulação nas regiões de projeto, melhorando assim o fluxo dos veículos e pedestres, definindo os materiais que serão utilizados na confecção de cada camada constituinte do pavimento, indicando suas características e fontes de obtenção, determinando as espessuras das camadas, estabelecendo a seção transversal, tipo da plataforma do pavimento e obtendo os quantitativos de serviços e materiais referentes à pavimentação.

2.2 Aprovações e Projetos

Os serviços serão executados em estrita e total observância às indicações constantes dos projetos fornecidos pela contratante e referidos neste memorial descritivo.

Cabe à construtora, elaborar, de acordo com as necessidades da obra, desenhos de detalhes de execução, os quais serão, previamente, examinados e autenticados, se for o caso, pela contratante. Durante a construção, poderá a contratante apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela construtora.

É necessário o fornecimento de ART (CREA) pela construtora, sobre execução da obra, vinculada a do respectivo projeto fornecido este pela contratante.

3 MEMORIAL DESCRITIVO

Todo o projeto, como serviços de campo, mapeamento dos dados, dimensionamento da tubulação, elaboração de planilhas e memoriais foram elaborada pela Equipe Técnica.

O Projeto Geométrico foi desenvolvido tendo por base as características técnicas preconizadas pelas Normas para Projetos Geométricos de Logradouros Urbanos e adequado aos elementos reconhecido pelos Estudos Topográficos.

As áreas em estudo se desenvolvem em segmentos de vias sobre calçamento. Levando-se em conta estes fatores optou-se por adotar a solução de pavimento asfáltico composto de camadas granulares e revestimento em CBUQ, conforme item de pavimento proposto.

Para as áreas em estudo foi considerado o seguinte tipo de pavimento:

- Vias com tráfego leve sobre calçamento: são as vias alimentadoras, com tráfego local, com circulação esporádica de veículos de carga;

3.1. Pavimento Proposto

3.1.1. Trafego Leve sobre Calçamento

O pavimento das ruas de tráfego leve sobre o calçamento deverá apresentar a seguinte constituição:

- Limpeza do pavimento com jato de água;
- Pintura de ligação;
- Camada de reperfilagem (e = 0,035m;)
- Pintura de ligação;
- Execução de camada asfáltica em CBUQ; a espessura da camada de asfalto será executada com 4,00cm.

3.2. Materiais para Pavimentação

Para atender a obra em questão os materiais previstos a serem utilizados nos serviços de pavimentação, assim como suas origens e respectivas distâncias de transporte, são:

- Os materiais utilizados no revestimento asfáltico e nas camadas granulares poderão ser encontrados em empresas fornecedoras da região. A distância média de transporte adotada para estes materiais é de 400,00 km.
- Os materiais utilizados como agregados do revestimento asfáltico e nas camadas granulares poderão ser encontrados em empresas fornecedoras da região. A distância média de transporte adotada para estes materiais é de 40,00 km.

3.3. Quantitativos

Apresentamos na planilha de orçamento todos os quantitativos discriminados por serviço previstos no projeto.

3.4. Drenagem

3.4.1. *Intensidade das Chuvas Críticas (equação)*

Levando-se em consideração a coleta de dados de precipitação pluviométrica no município de Campos Novos e região, partimos para o dimensionamento das equações que nos fornecem a intensidade das chuvas críticas, em função da duração dos temporais na cidade de Campos Novos, para período de retorno de 2, 5 e 10 anos, de onde obtivemos as seguintes equações:

3.4.2. Período de retorno de 02 anos

Equação (a):

$$i = \frac{9.635}{(tc + 20)^{0,9615}}$$

3.4.3. Período de retorno de 05 anos

Equação (b):

$$i = \frac{10.654}{(tc + 20)^{1,016}}$$

3.4.4. Período de retorno de 10 anos

Equação (c):

$$i = \frac{8.161}{(tc + 20)^{0,916}}$$

Onde:

i = intensidade da chuva crítica (em *litros / s / ha*);

tc = tempo de concentração (em *min*);

3.4.5. Dimensionamento

O método utilizado para o dimensionamento, foi o Método Racional de Cálculo, que apresenta o seguinte sistema métrico $Q=(C \times I \times A)/t$, aplicado para bacias de contribuição menores que 50 ha.

Para cada um dos casos foram adotados individualmente:

Q = Vazão (m/s) (Vs) – a calcular;

C = Coeficiente de Deflúvio (%) dependente das características da bacia de contribuição;

Adotado 45% - 0,45 – mais crítico;

A = Área da bacia de contribuição – dados variáveis e individuais;

I = Intensidade das chuvas, (mm/h) – dados coletados;

Adotado 70 mm/h; - fato raro na região;

t = Tempo a ser considerado – 1,0 hora (3600 segundos).

Nas vias onde serão executados asfalto sobre o calçamento foram locados, em projeto, as tubulações de drenagem e boca de lobo existentes, e quando necessário a construção de novas tubulações.

Nota - Em todos os dados tabelares e coletados, foram sempre utilizados os mais críticos, para que os bueiros fossem dimensionados com maior segurança.

Conclusão: Após a utilização dos dados acima e aplicados na Fórmula Racional, chegou-se aos seguintes dados estabelecidos em projetos: serão utilizados tubos de diâmetro = 400 mm; 600mm, 800mm e 1000mm.

Algumas tubulações existentes, permanecerão para atender a grande concentração de água vinda das vias centrais. Em alguns trechos tubulações com diâmetros maiores se

fazem necessários, para atender ao acúmulo de água e por tratar-se de região de baixadas, onde as águas se acumulam com frequência.

3.4.6. *Tubos de Concreto*

Os tubos de concreto deverão ser tipo ponta e bolsa, e deverão obedecer as exigências de segurança. O material de rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia no traço de 1: 4 e serão assentados em um colchão de areia. Terão suas bolsas assentadas no sentido descendente das águas. Devendo ser obedecidos alinhamentos, bitolas e cotas indicadas em projeto.

Após a execução da drenagem pluvial as valas deverão ser reaterradas e devidamente compactadas, com reposição da base em 30cm de brita.

3.4.7. *Bocas de Lobo*

As bocas de lobo serão de alvenaria de tijolos comuns, tampa de concreto armado, gradeamento (quando aplicado), com dimensões e alinhamentos estabelecidas em projeto e deverão atender as prescrições e exigências previstas pela norma.

As bocas de lobo terão profundidade variável, pois em alguns trechos deverão ser escavados no mínimo 2,00 metros de profundidade para que a tubulação possa ter caimento mínimo necessário para escoamento do fluxo de água. Portanto, a base de cálculo para escavação mecânica de valas foi de 2,00 metros a 4,00 metros de profundidade.

3.4.8. Escoramento

Deverá ser feito o escoramento lateral das valas com profundidade superior a 2,00m, utilizando pranchões metálicos para contenção das paredes. A remoção do escoramento deve ser feita cuidadosamente e a medida que for sendo feito o reaterro.

3.4.9. Reforma da Galeria Existente

A galeria a ser reformada esta localizada na Rua Tancredo Neves, esquina com a Rua XV de Novembro. De acordo com projetos em anexo deverá ser cortada e rebaixada galeria, sendo que no passeio, deveram ser construídas rampas de acessibilidade para portadores de necessidades especiais, com revestimentos (linha guia e alerta). A área a ser retirada parte da galeria, deverá ser construída laje em concreto armado, devido à passagem de veículos no local.

3.4.10. Limpeza do Calçamento

Após a execução da drenagem e colocação da base nos locais escavados a via deverá ser lavada e preparada para receber a primeira pintura de ligação e posteriormente as outras camadas que fazem parte da pavimentação asfáltica.

4. MEMORIAL DE CÁLCULO

4.1. Estudos de Tráfego

Para as vias de tráfego leve foi considerado a circulação diária apresentada no quadro abaixo:

<i>Quadro 1 – Quantidades de veículos ruas de Tráfego Leve</i>			
<i>Tipo</i>	<i>Nº de eixos padrão</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Observações</i>
Caminhão de lixo	2,00	1,00	(uma vez ao dia)
Caminhão truck	3,00	3,00	
Semi-reboque	5,00	1,00	
Total		5,00	

Para uma vida de 10 anos, número de operações equivalentes do eixo padrão de 8,2tf com valor de $N = 5,3 \times 10^4$, estimando-se um crescimento da região na taxa de 2% ao ano, tendo como critério fator climatérico de 1,00.

Como fator de carga obtemos 0,95, e como fator de eixos 2,80.

4.2. Dimensionamento do pavimento

O projeto de pavimentação teve como objetivo o dimensionamento do pavimento da Ligação Interbairros, no município de Campos Novos, baseando-se no Método do Projeto de Pavimentos Flexíveis (MPPF), de autoria do Engº Murilo Lopes de Souza, adotado oficialmente pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER.

a) *Parâmetros para o Dimensionamento*

Os parâmetros adotados no dimensionamento dos pavimentos são os seguintes:

- **Número N:** os parâmetros de tráfego “N” (número de operações equivalentes do eixo padrão de 8,2tf) foram fornecidos pelo estudo de tráfego;

- **Resistência do Subleito:** a resistência do subleito adotada ao longo de todo o trecho foi de 12 %, em termos de CBR, já caracterizado como CBR médio da região, visto que a mesma apresenta características muito semelhantes em toda área do município.

b) *Pavimento Dimensionado*

De acordo com a disponibilidade nos locais da obra, optou-se por adotar os seguintes materiais nas camadas do pavimento:

- Revestimento: Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ);

Os coeficientes estruturais adotados são os seguintes:

- Concreto Betuminoso Usinado a Quente: $K = 2,00$;

Aplicando-se os parâmetros definidos e os coeficientes estruturais dos materiais obteve-se uma conformação final do pavimento constituído conforme o quadro abaixo:

Tipo de tráfego	Espessura do Pavimento (cm)	
	CBUQ	MS
Leve	4,00	Existente paralelepípedo

A partir do 10º (décimo) ano de vida útil do pavimento, em razão das fissuras por recalques diferenciais por ventura ocorridas, sugere-se o acompanhamento através da Viga Benkelman e a análise das deflexões recuperáveis, bem como o ajuste das projeções do tráfego. Com base nestes novos dados deve-se verificar a necessidade de reforço do pavimento.

5. ENSAIOS

5.1. Apresentação

O presente estudo, refere-se ao projeto de Concreto Betuminoso Usinado à Quente, utilizando CAP 20 como Ligante Betuminoso, (Faixa "C" DEINFRA -pré estabelecida no relatório do Projeto), que se destina à camada de rolamento procedente da Usina Planaterra localizada as margens da BR-470 km 341 LE(Localidade Pito Aceso) Município de Campos Novos – SC.

5.2. Calibração

A Usina de Asfalto, localizada no Distrito de Encruzilhada, local Pito Aceso, lado esquerdo BR 470, Campos Novos está calibrada. Campos Novos está de acordo com este projeto (faixa C), com os seguintes percentuais:

• <i>Brita 01</i>	<i>13,09%</i>
• <i>Pedrisco</i>	<i>30,86%</i>
• <i>Pó</i>	<i>49,55%</i>
• <i>Areia</i>	<i>0,00%</i>
• <i>Filler</i>	<i>0,00%</i>
• <i>Cap</i>	<i>206,50%</i>
• <i>Total</i>	<i>100,00%</i>

6 LEVANTAMENTO DAS RUAS

6.1. Tráfego Leve sobre o Calçamento

Vários Bairros do Município:

- **Rua Tancredo Neves** – Trecho da Rua Coronel Pedro Carlos até Av. Caetano Belincanta Netto;
- **Rua Germano Foppa** – Trecho da Rua João Cordeiro dos Santos até Rua Tiradentes;
- **Rua Santa Efigênia** – Trecho da Rua Caetano Carlos até Rua Marechal Deodoro;
- **Rua João José Granzotto** – Trecho da Rua Santa Efigênia até Rua Benjamin Colla;
- **Rua Anselmo Nino Granzotto** – Trecho da Rua Silvio Neves Bleyer até Rua Benjamim Constant;
- **Rua Coronel Fagundes** – Trecho da Rua XV de Novembro até Av. Caetano Belincanta Netto;
- **Rua Santa Cruz** – Trecho da Rua XV de Novembro até Av. Caetano Belincanta Netto;
- **Rua Caetano Carlos** – Trecho da Rua XV de Novembro até Av. Caetano Belincanta Netto;
- **Rua Marechal Floriano Peixoto** – Trecho da Rua Coronel Pedro Carlos de Novembro até Rua Coronel Augusto Carlos;
- **Rua Coronel Augusto Carlos** – Trecho da Rua Marechal Floriano Peixoto até Av. Caetano Belincanta Netto;
- **Rua Marechal Deodoro** – Trecho da Rua XV de Novembro até Rua Coronel Augusto Carlos;
- **Rua Danúzia Bess** – Trecho da Rua XV de Novembro até Av. Caetano Belincanta Netto;
- **Rua São Paulo** – Trecho da Rua Hercílio Rupp até Rua Tiradentes;

- **Rua Benedito Zandoná** – Trecho da Rua Valentin Suzin até Rua Carlos Pisani;
- **Antonio Pereira de Camargo** - Trecho da Rua Tancredo Neves até Rua Zendir Oneda;

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações têm como premissa zelar pela segurança, eficiência e qualidade das obras durante sua implantação nas etapas de pavimentação, serviços complementares e sinalização. A metodologia de execução do conjunto de serviços projetados para as áreas de projeto, deverá estar em conformidade com as normas e especificações estabelecidas pelo DNER, materializadas no Manual de controle de qualidade intitulado como “Especificações Gerais para Obras Rodoviárias”.

Os serviços de construção serão executados obedecendo às seguintes fases básicas de serviço:

7.1. Sinalização

7.1.1 Sinalização preventiva e indicativa para execução da obra

A empresa responsável pela execução da obra deverá, até o término desta, adequar e manter a sinalização de obra nos locais previstos e definidos pela equipe de fiscalização. Qualquer incidente que ocorra ao longo da obra e constatado que vieram a ser ocasionado pelo não cumprimento da sinalização de obra, os danos ocorridos será de responsabilidade da empresa executora.

As placas deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões de cores, durante todo o período de execução da obra, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da equipe de fiscalização.

Toda sinalização preventiva e indicativa da obra deverá rigorosamente seguir os padrões da legislação vigente. As operações e encargos para a sua execução, inclusive fornecimento e instalação, não serão pagos diretamente, mas sim através da inclusão de seus custos nos preços propostos para os itens de serviços do contrato.

7.2. Pavimentação

A pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C deverá ser executada através de uso de caminhão espargidor provido de barra de espargimento. Sua constituição de aplicação deverá obedecer às especificações do DNER-ES 307/97. A taxa de aplicação da emulsão diluída deverá ser na ordem de 0,5 l/m².

O lançamento da massa asfáltica deverá ser com equipamento mecânico tipo vibro-acabadora com dispositivo de nivelamento eletrônico e compactada por rolos pneumático e liso vibratório. A execução do revestimento deverá atender a especificação do DNER-ES 313/97.

7.3. Obras Complementares

7.3.1 *Meio Fio*

Não será necessária a execução de meios-fios, uma vez que as ruas já apresentam pavimentação em pedras irregulares e conseqüentemente contenções laterais. Ainda, a prefeitura compromete-se em executar os mesmos em locais que forem necessários.

7.3.2 *Sinalização das vias – Horizontais e Verticais*

A empresa executora ficará responsável pela sinalização horizontal e vertical das vias depois de pavimentadas. A quantidade de placas esta especificada no quantitativo respectivo a cada Rua a ser pavimentada. Não será necessária a troca de placas já existentes, desde que as mesma estejam em bom estado de conservação.

As placas com nomenclatura das ruas deverão ser executadas de acordo com modelo em projeto anexo. Deverão ser de chapa galvanizada nº 18, dupla face nas dimensões (25cmx45cm) modelo padrão do município, com tubo galvanizado.

A sinalização horizontal das vias que utilizará de linhas, marcas e legendas, pintadas com a função de organizar o fluxo de veículos e pedestres, controlando deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia e obstáculos complementando as sinalizações verticais de regulamentação posteriormente colocadas. Usar tinta de demarcação viária em solvente a base de resina acrílica/estireno ou tinta emulsionada em água a base de resina acrílica pura, seguindo as normas.

8. LIMPEZA GERAL E CONCLUSÃO DA OBRA

Dar-se-à a obra como concluída, quando a fiscalização, por intermédio de vistoria técnica, observar que o funcionamento da pavimentação estiver dentro das prescrições constantes do presente memorial e dentro das normas técnicas de execução de serviços desta natureza, bem como totalmente livre de entulhos e sujeiras; além disso, a empreiteira responsável pelos serviços, deverá apresentar o certificado de quitação do INSS.

NOTA: Todos os materiais a serem utilizados e empregados na obra devem ser de primeiríssima qualidade, e caso haja divergências entre o Projeto e o Memorial, prevalecerá sempre às prescrições do Memorial.

9. MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos com base no Manual de controle de qualidade intitulado como “Especificações Gerais para Obras Rodoviárias”.

A medição deverá ser composta por corpo de medição anexando planilhas de volumes e áreas dos serviços realizados, incluindo croquis de localização, para melhor detalhamento, cronograma físico e planilhas de quantitativos dos serviços executados anexados ao da licitação da obra, bem como o diário de obra do período em questão.

A liberação e medições dos serviços, nas unidades previstas no projeto, seguirão as normas e especificações do DER/SC e do DNER. Qualquer alteração nos componentes previstos deverá ser aprovada previamente pela Prefeitura Municipal de Campos Novos.